

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Daigo OHNO et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**
(Continuation of PCT/JP02/03181)

Filed: **September 26, 2003**

Customer No.: 23850

For: **INDUCTANCE ELEMENT AND CASE**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

September 26, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-101247, filed on March 30, 2001; and

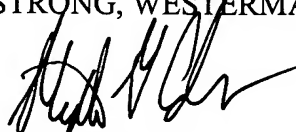
Japanese Appln. No. 2001-196108, filed on June 28, 2001.

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



Stephen G. Adrian
Reg. No. 32,878

Atty. Docket No.: 031162
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
SGA/yap

077343

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 1 年 3 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 1 - 1 0 1 2 4 7
Application Number:

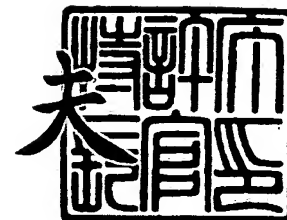
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 1 - 1 0 1 2 4 7]

出 願 人 日 本 ケ ミ コ ン 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 5 1 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-8453

【提出日】 平成13年 3月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 17/06

【発明の名称】 インダクタンス素子

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

 【氏名】 松岡 孝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都青梅市東青梅 1 丁目 1 6 7 番地の 1 日本ケミコン株式会社内

 【氏名】 大野 大吾

【特許出願人】

 【識別番号】 000228578

 【氏名又は名称】 日本ケミコン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089244

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 遠山 勉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090516

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松倉 秀実

 【連絡先】 0 3 - 3 6 6 9 - 6 5 7 1

【選任した代理人】

【識別番号】 100098268

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インダクタンス素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁性リボンを巻回して形成した中空部を有する巻回コアと、
前記巻回コアの中空部の内径よりも小さい断面寸法を有し、前記中空部を貫通するリード線とからなり、前記巻回コアとリード線の間に隙間を設けたインダクタンス素子。

【請求項 2】 前記巻回コアを収納する密閉構造のケースをさらに備え、前記リード線は、前記ケースを密閉状態で貫通する請求項 1 記載のインダクタンス素子。

【請求項 3】 磁性リボンを巻回して形成した中空部を有する巻回コアと、
前記巻回コアを収納する中空部を形成する筒部とその筒部両端において前記巻回コア両端の側面に対向し前記中空部の蓋部を形成する金属の側壁部材とを有し前記巻回コアを密閉するケースと、

前記巻回コアの中空部を貫通し、前記各側壁部材に両端を接続されるリード線とを備え、

前記側壁部材は、前記筒部の両端部において筒部外面方向に延長する縁部を有しており、その縁部が筒部外面の被接合対象への導電性接触部を形成するインダクタンス素子。

【請求項 4】 前記ケースは、前記巻回コアの外観形状に適合する収納空間を有しており、前記収納空間内面と前記巻回コアの外面との間に隙間を設けた請求項 2 または 3 記載のインダクタンス素子。

【請求項 5】 磁性リボンとして鉄系アモルファス合金リボンを用いたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のインダクタンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チョークコイル等のインダクタンス素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

鉄系アモルファス合金リボンのような磁性リボンを巻回し、中空部を有するコアにリード線を貫通したインダクタンス素子としては、特開平8-172019号公報等の開示されたものが知られている。

【0003】

このインダクタンス素子は、磁性合金箔帯を巻回したトロイダル状コアと、このトロイダル状コアを収容するケースと、上記トロイダルコアおよびケースを貫通するリードとからなり、このリード線を回路基板など表面実装する被接合体に固定させる構造を有している。

【0004】

このインダクタンス素子は、上記被接合体からの剥離防止を意図しており、上記リード線先端部は、被接合体表面と平行になるように構成されている。

【0005】

また、このインダクタンス素子では、リード線断面の最長長さは、トロイダルコアの内径の0.8倍から1.2倍が好適であるとされる。このインダクタンス素子では、トロイダルコアにリード線を挿入した状態で、トロイダルコアを熱処理することにより、歪を発生させ、リード線をトロイダルコアに固定する。

【0006】

また、上記公報では、ケースとトロイダルコアの間に隙間が存在すると、トロイダルコアが動くとして、トロイダルコアとケースとの間をグリース、接着剤、樹脂などで固定する必要性が指摘されている。

【0007】

しかし、上記従来の技術においては、リード線を通る電流とコアとの相互作用によって発生する振動、その振動によるケースの振動、あるいは、これらの振動によって発生する騒音等に対する配慮がなされていなかった。

【0008】

そのため、例えば鉄系アモルファス金属からなる磁性リボンを巻回した巻回型コアでは、リード線に電流を流したときに巻回コアが励磁され、この励磁により磁歪が生じ、振動が生じやすかった。この振動が可聴周波数領域である場合には

、振動が騒音として周囲に伝播することがあった。また、そのインダクタンス素子が回路基板等の被接合対象に接合されている場合に、周囲の部品を振動させて被接合対象の動作特性の劣化を招くことがあった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような従来の技術の問題点に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明の課題は、巻回コアとリード線とを備えるインダクタンス素子において、リード線を流れる電流による振動あるいは、素子外部への騒音を低減することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。すなわち、本発明は、磁性リボンを巻回して形成した中空部（3）を有する巻回コア（1）と、巻回コアの中空部（3）の内径よりも小さい断面寸法を有し、上記中空部（3）を貫通するリード線（2）とからなるインダクタンス素子であり、上記巻回コア（1）とリード線（2）の間に隙間を設けたものである。

【0011】

巻回コア（1）とリード線（2）との間に隙間を形成することにより、巻回コア（1）とリード線（2）との間で振動が伝達されず、騒音が低減される。

【0012】

また、このインダクタンス素子は、上記巻回コア（1）を収納する密閉構造のケース（4）をさらに備え、リード線（2）は、そのケース（4）を密閉状態で貫通するようにしてもよい。このようなケース（4）を用いて密閉構造とすることにより、騒音がさらに低減される。

【0013】

また、上記ケースは、巻回コア（1）の外観形状に適合する収納空間（5）を有しており、その収納空間内面と巻回コア（1）の外面との間に隙間を設けてもよい。このような構成により、巻回コア（1）の振動がケース（4）に伝達されず、騒音が低減される。

【0014】

また、本発明は、磁性リボンを巻回して形成した中空部（3）を有する巻回コア（1）と、

巻回コア（1）を収納する中空部（5）を形成する筒部とその筒部両端において巻回コア（1）両端の側面に対向し上記中空部（5）の蓋部を形成する金属の側壁部材（9）とを有し巻回コア（1）を密閉するケース（4）と、

巻回コアの中空部（3）を貫通し、上記各側壁部材（9）に両端を接続されるリード線（2）とを備えたインダクタンス素子であり、

側壁部材（9）は、上記筒部の両端部において筒部外面方向に延長する縁部（9A乃至9Dのいずれか1以上）を有しており、その縁部（9A）が筒部外面の被接合対象への導電性接触部を形成するものである。

【0015】

好ましくは、上記磁性リボンとして鉄系アモルファス合金リボンを用いてもよい。この鉄系アモルファス金属リボンとして、Fe-B, Fe-B-C, Fe-B-Si, Fe-Si-C, Fe-B-Si-Cr, Fe-Co-B-Si, Fe-Ni-Mo-B等の鉄系アモルファス金属を例示することができる。

【0016】

上記の鉄系アモルファス金属の中で特に好適なものとしては、 $Fe_xSi_yB_zM_W$ を例示できる。ここで、 $X=50\sim85$ 、 $Y=1\sim15$ 、 $Z=5\sim25$ （X、Y、Zはいずれも原子%を表す）の範囲である。また、MはCo、Mn、C、Al、P等の一種または二種以上の組合せからなる金属で、 $W=0\sim5$ 原子%のものを例示できる。

【0017】

鉄径アモルファス金属は、励磁されたときの磁歪が大きく、振動を起こしやすい素材であるが、上記の構成とすることにより、振動が伝達されず、騒音を低減させることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係るインダクタ素子を説明する。

【0019】

＜第1実施形態＞

本発明の第1実施形態に係るインダクタンス素子を図1および図2の図面に基
づいて説明する。

【0020】

図1はこのインダクタンス素子の構造を示す図であり、図2は、このインダク
タンス素子の発音量特性の測定結果を示す図である。図1に示すように、このイ
ンダクタンス素子は、中空部3を有する環状のコア1に、リード線2を貫通させ
た構造を有している。コア1とリード線2との間を固定する支持材は設けず、コ
ア1は、リード2に沿って、回転および摺動自在である。

【0021】

コア1は、米国アライドシグナル社製の鉄基非晶質磁性合金箔帯の片側表面に
、 Sb_{205} の微粉をコーティングした後、直径1.8mmの巻軸で巻回し、内径（
直径、以下同様）1.8mm、外径（直径、以下同様）8.2mm、長さ15m
mの寸法で製作した。

【0022】

コアの巻き終わり部分は、スパーク溶接で固定した。このコア1をキュリー温
度以上、結晶化温度以下の温度、具体的には摂氏435度で2時間熱処理した。

【0023】

このコア1の中空部3に直径1.8mmのリード線を挿入し、素子L1を製作
した。また、上記コアと同一形状、同一材質のコアに直径1.6mmのリード線
を挿入し、素子L2とした。また、上記コアと同一形状、同一材質のコアに直径
1.0mmのリード線を挿入し、素子L3とした。

【0024】

したがって、素子L1では、中空部3の内壁3Aとリード線2の外面2Aとの
間に隙間がない。また、素子L2およびL3においては、中空部3の内壁3Aと
リード線2の外面2Aとの間に、各々、0.1mmおよび0.4mmの隙間が生
じている。

【0025】

この3種類のインダクタンス素子に下記表1に示す測定条件の電流を供給し、素子からの発音量をマイクロフォンで測定した。

【0026】

【表1】

供給電流(A)	4.5
Duty Factor(%)	50
Slew Rate(V/ μ s)	50
測定周波数[Hz]	100~1400
マイクロフォンまでの距離(cm)	10

図2に、測定結果を示す。図2は、横軸が供給電流の測定周波数であり、縦軸が発音量である。また、図2において、中リード ϕ 1.8、1.6、および1.0の折れ線グラフは、それぞれ、リード線直径1.8mmの素子L1、リード線直径1.6mmの素子L2、およびリード線直径1.0mmの素子L3における測定結果を示している。

【0027】

図2より、コア1の内径(1.8mm)より、リード線直径が小さい素子において、発音量が小さいことが分かる。例えば、周波数が1400Hzでは、素子L1における33(dB)と比較して、素子L2、素子L3いずれについても、31(dB)に発音量が低減している。

【0028】

<第2実施形態>

本発明の第2実施形態に係るインダクタンス素子を図3から図6の図面に基づいて説明する。図3はこのインダクタンスの構成要素を明示する分解図であり、図4はこのインダクタンス素子の構造を示す断面図であり、図5は、このインダクタンス素子の発音量特性の測定結果を示す図であり、図6は本実施形態の変形例に係るインダクタンス素子の構造を示す断面図である。

【0029】

上記第1実施形態においては、中空部3を有するコア1にリード線2を貫通さ

せたインダクタンス素子の発音量特性について説明した。本実施形態においては、第1実施形態に示したコア1を収納する密閉構造のケース4を備えたインダクタンス素子について説明する。本実施形態において、このケース4以外の構成については、第1実施形態と同様である。そこで、同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0030】

図3に示すように、このインダクタンス素子は、コア1とリード線2とからなる第1実施形態のインダクタンス素子と同様の構造の素子をPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂製のケース4および電極9で密閉した構造を有している。ケース4は、4つの側壁4A-4Dと、開口部6を有する2つの端面とから構成される。

【0031】

ケース4の中空部6には、コア1とリード線2とからなる素子が挿入される。このケース4の両端部で電極9とリード線2をはんだ付けし、ケース4と電極9とを接着材で固定し、本実施形態におけるインダクタンス素子が製作される。

【0032】

電極9は、ケース4の端面をカバーする底部壁と、その底部壁を屈曲して底部壁に立設される4つの側壁9A-9Dを有している。4つの側壁9A-9Dは、ケース4の側壁4A-4Dに接着材で固定され、ケース4を密閉する。

【0033】

また、この側壁9A-9Dは、ケース4の側壁4A-4Dにおいて導電性の接触部を形成する。これにより、任意の側壁4A-4Dにおいて表面実装可能なインダクタンス素子が構成される。

【0034】

なお、はんだ付けを容易にするためケース4の底部壁の中央付近にリード線を貫通させる開口9Eを設けてもよい。

【0035】

図4に、このインダクタンス素子の断面図を示す。図4に示すように、PPS樹脂製のケース4は、中空部5と開口部6を有している。リード線を貫通させた

コア 1 は、開口部 6 を通って、中空部 5 に収容される。

【0036】

さらに、ケース 4 は、1 対の電極 9 により両側から開口部に蓋をされる。このとき、電極 9 とリード線 2 は、はんだ 10 によりはんだ付けされる。

【0037】

さらに、電極 9 は接着剤 11 により、ケース 4 に固定される。その結果、コア 1 とリード線 2 とからなるインダクタンス素子は、ケース 4 と電極 9 によって密閉される。

【0038】

なお、図 4 において、ケース 4 の中空部 5 の内径は 11.5 mm、コア 1 の外形は 11 mm、コア 1 の中空部 3 の内径は 1.8 mm、リード線 2 の外形は 1.6 mm である。

【0039】

図 5 に、この図 3 のインダクタンス素子に対する測定結果を示す。図 4 において、“密閉構造あり”と示した折れ線グラフは、図 4 に示した構造のインダクタンス素子における発音特性を示している。

【0040】

また、“密閉構造なし”と示した折れ線グラフは、図 4 の構造において、接着材 11 を使用せず、電極 9 とケース 4 とを固定しない構成としたインダクタンス素子の発音量特性を示している。

【0041】

図 5 に示すように、ケースを密閉構造とし、リード線 2 の振動を抑制したことより、発音量の低下が認められる。この例では、周波数 1400 (Hz) において、発音量は、約 36.5 (dB) から 27.5 (dB) に低下した。

【0042】

上記のように、本実施形態では、中空部 5 を有するケース 4 の開口部 6 から素子を挿入して密閉構造のインダクタンス素子を製作した。しかし、本発明の実施はこのような構成や手順には限定されない。

【0043】

図6に、左右の部品4A、4Bを組み合わせて、ケース4を組み立てる例を示す。このケース4は、左右の部品4A、4Bの接合部を接着剤11により接着して製作した。このような構成にすることで、ケース4の開口部6の内径は、リード線の外径程度にまで小さくすることができ、密閉効果をさらに高めることができる。

【0044】

また、ケース4を長手方向に平行な断面で分割した部品から構成してもよい。また、底部に側壁を立設した、開口端を有する筒部と、その筒部の開口端を密閉する蓋部とからケース4を構成してもよい。また、ケース4Aと4Bとを接着材でなく超音波溶着で接合してもよい。また、ケース4にPPS以外の樹脂、樹脂以外の材料を用いてもよい。

【0045】

上記実施形態では、図3に示したように電極9は、ケースの両端面をすべてカバーした。しかし、本発明の実施は、このような構成には限定されない。例えば、電極9として、ケース4の開口部6をカバーする寸法の電極部材とケース側面(4A-4D)のいずれかへ延長されるコンタクト部(9A-9D)のいずれかがあれば、表面実装型のインダクタンス素子を構成できる。

【0046】

上記実施形態では、電極9を表面実装型のインダクタンス素子においてコア1とリード線を密閉する例を示した。しかし、本発明の実施は、このような構成には限定されない。例えば、ケース4の端部を樹脂で密閉し、リード線4をケースから密閉状態で貫通する構造のインダクタンス素子においても、発音量を低減することができる。

【0047】

<第3実施形態>

本実施形態では、図3および図4に示したインダクタンス素子において、接着材11による密閉構造を設けずに、コア1の外径が異なる2種類のインダクタンス素子を製作した。そして、コア1とケース4との接触による騒音への影響を測定した。

【0048】

すなわち、本実施形態では、開口部 6 の内径が 8.2 mm のケース 4 に、外形 8.2 mm 長さ 15 mm のコア 1 を有するインダクタンス素子を挿入した素子 L 4 と、そのコアの外径を 7.6 mm のとした素子 L 5 とを製作した。

【0049】

この場合、素子 L 4 においては、コア 1 の外形表面はケース 4 の中空部 5 の内面に密接する。一方、素子 L 5 においては、コア 1 の外形表面とケース 4 の中空部 5 の内面との間で 0.3 mm の隙間が存在する。

【0050】

このような 2 つの素子について、第 1 実施形態と同様の手順により、2 つの素子の発音量を測定した。

【0051】

図 7 に、測定結果を示す。図 7 で、符号 (△) で示されるファイ 8.2-ファイ 1.8-15 のグラフは、コア 1 とケース 4 とが密着した素子 L 4 に対する測定結果である。一方、符号 (●) で示されるファイ 7.6-ファイ 1.8-15 のグラフは、コア 1 とケース 4 との間に隙間が存在する素子 L 5 に対する測定結果である。

【0052】

図 7 のように、測定したすべての周波数の範囲において隙間のある素子 L 5 において、隙間のない素子 L 4 の場合と比較して発音量が約 15 (dB) 低減した。

【0053】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、巻回コアとリード線とを備えるインダクタンス素子において、振動や素子外部への騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態におけるインダクタンス素子の構造を示す図

【図 2】 インダクタンス素子の発音量特性の測定結果

【図 3】 本発明の第 2 実施形態におけるインダクタンスの構成要素を明示する分解図

【図 4】 インダクタンス素子の構造を示す図

【図 5】 インダクタンス素子の発音量特性の測定結果

【図 6】 第 2 実施形態の変形例に係るインダクタンス素子の構造を示す断面

図

【図 7】 第 3 実施形態に係るインダクタンス素子の発音量特性の測定結果

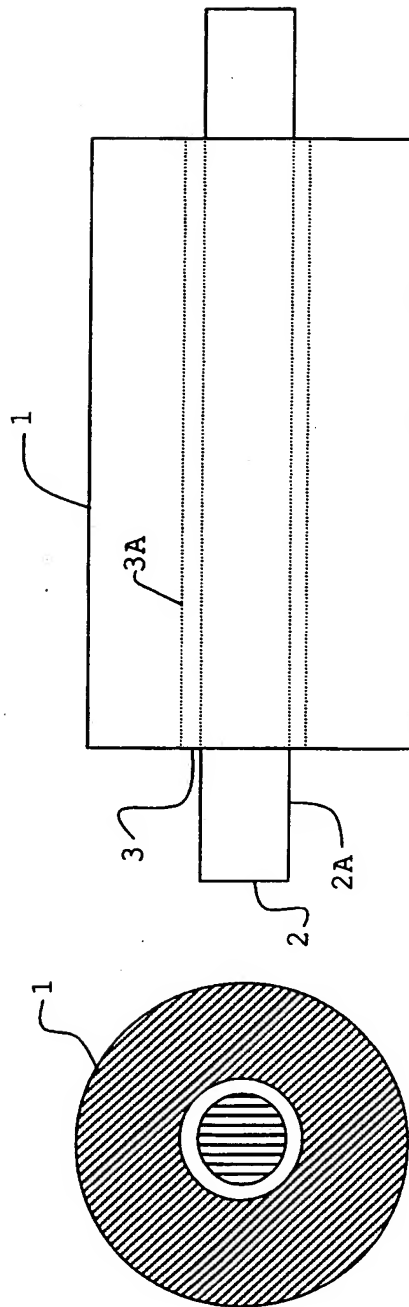
【符号の説明】

- 1 コア
- 2 リード線
- 3 中空部
- 4 ケース
- 5 中空部
- 6 開口部
- 9 電極
- 11 接着材

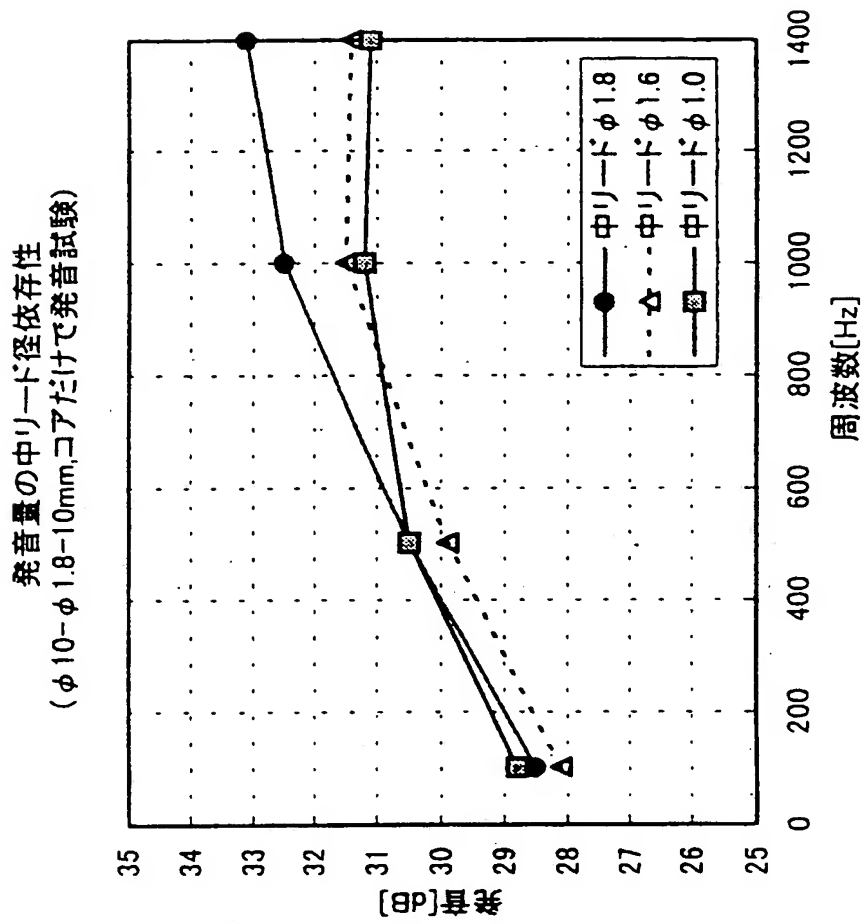
【書類名】

図面

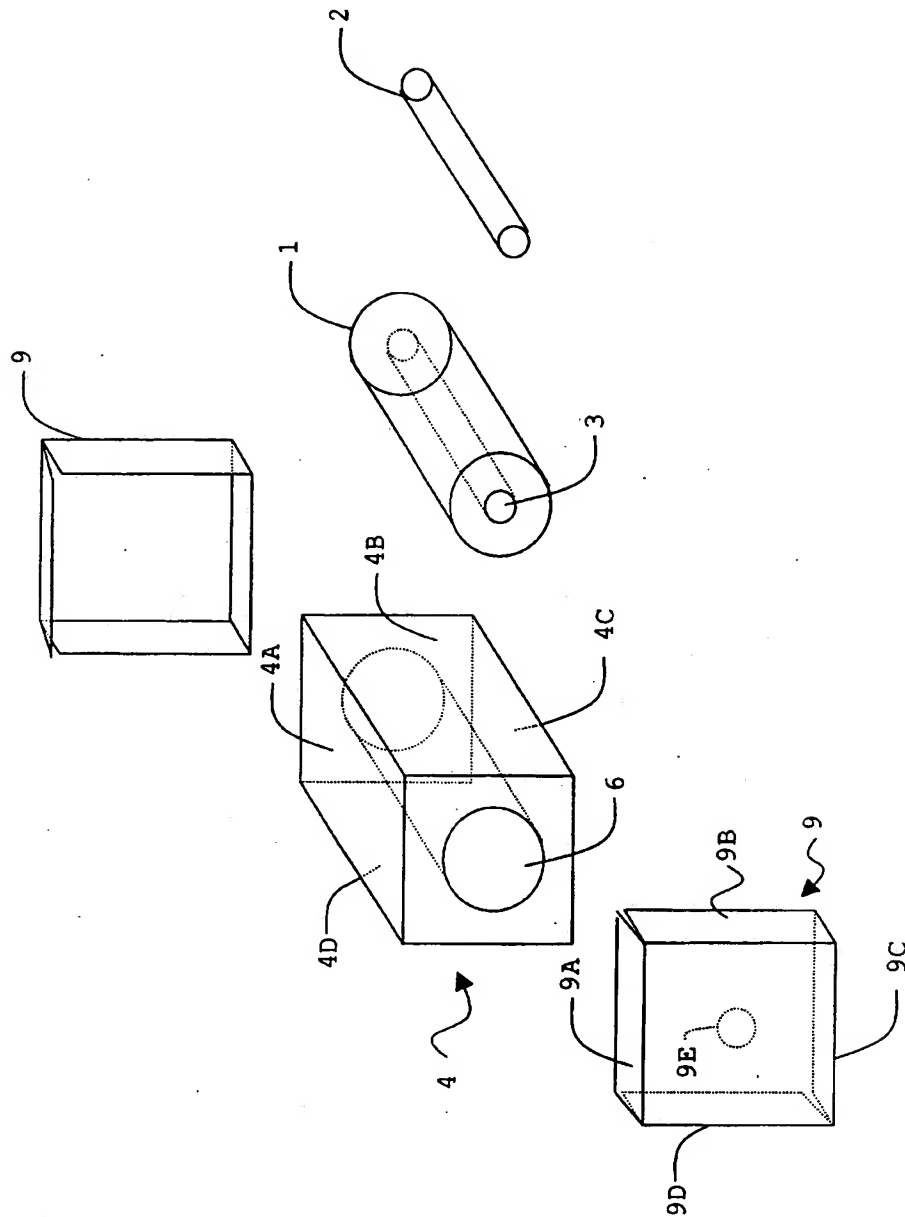
【図 1】



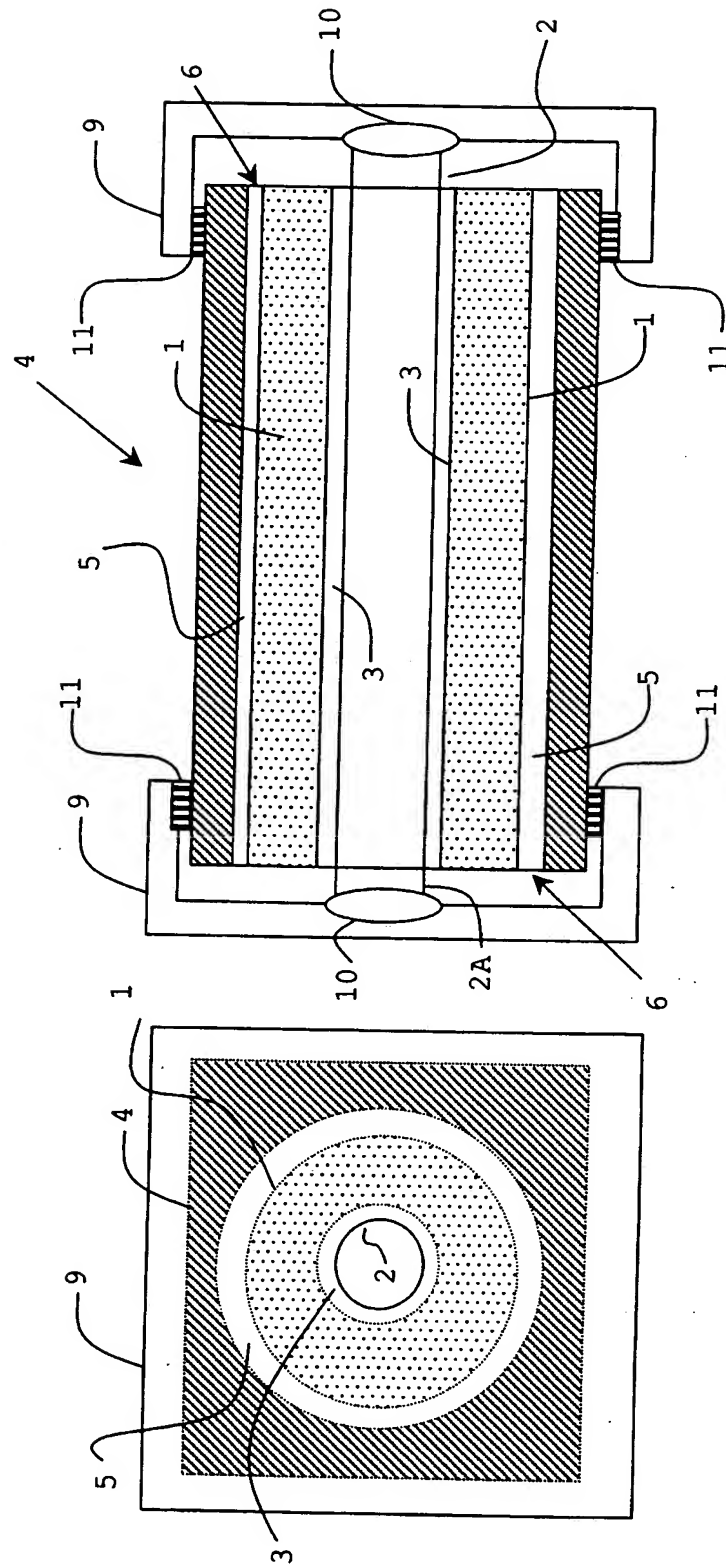
【図 2】



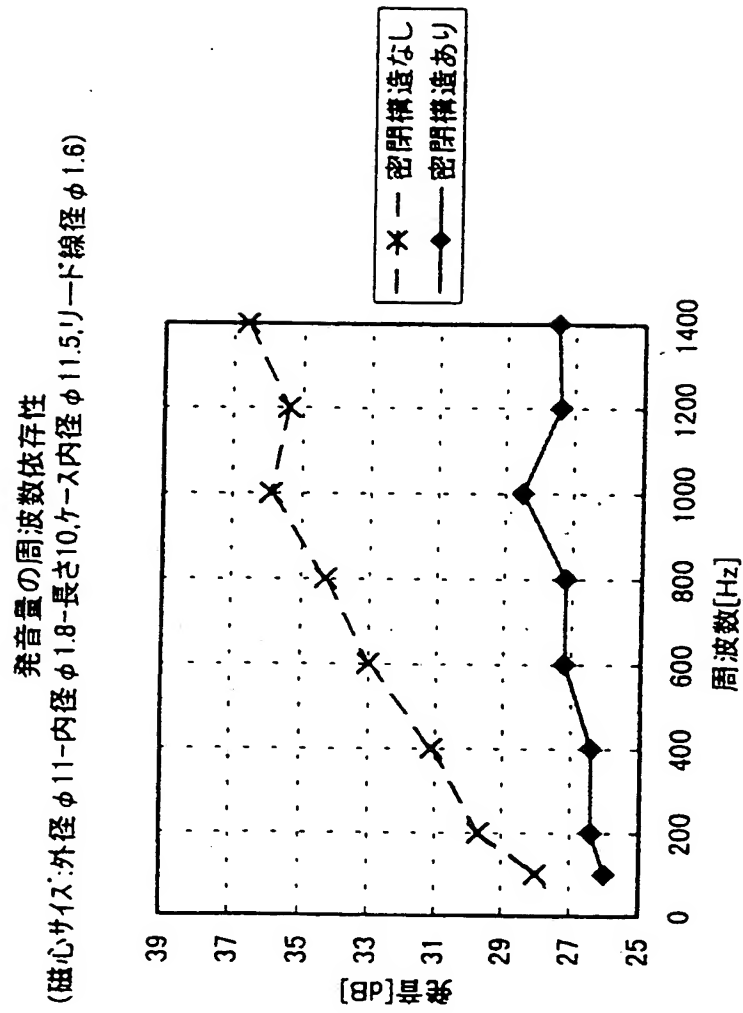
【図 3】



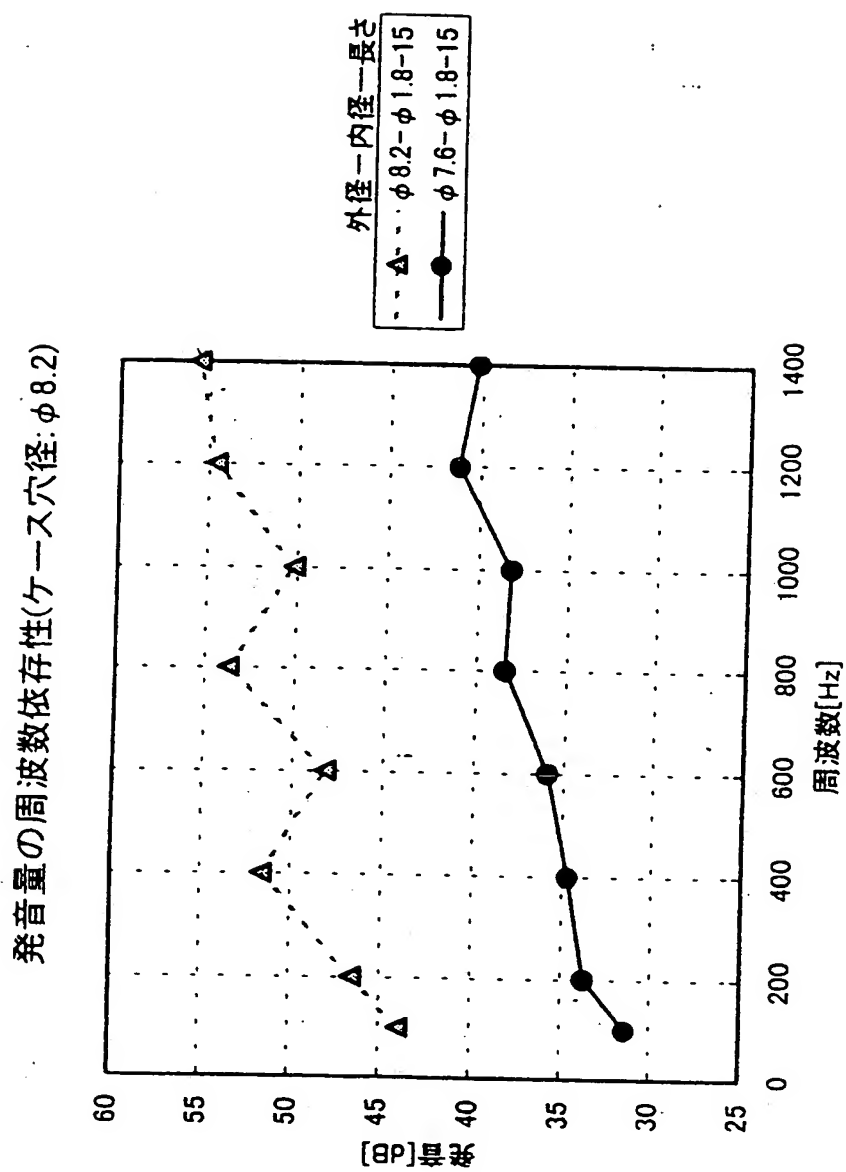
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

巻回コアとリード線とを備えるインダクタンス素子において、リード線を通れる電流による振動あるいは、素子外部への騒音を低減する。

【解決手段】

磁性リボンを巻回して形成した中空部（３）を有する巻回コア（１）と、巻回コアの中空部（３）の内径よりも小さい断面寸法を有し、上記中空部（３）を貫通するリード線（２）とからなるインダクタンス素子であり、上記巻回コア（１）とリード線（２）の間に隙間を設けた。

【選択図】 図４

特願 2 0 0 1 - 1 0 1 2 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 8 5 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

氏 名

日本ケミコン株式会社

